

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11123182 A**

(43) Date of publication of application: **11 . 05 . 99**

(51) Int. Cl

A61B 5/05

(21) Application number: **09289662**

(71) Applicant: **YAMATO SCALE CO LTD**

(22) Date of filing: **22 . 10 . 97**

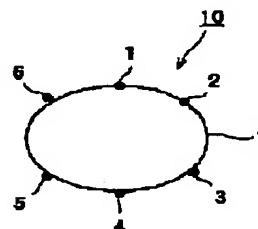
(72) Inventor: **KAWANISHI KATSUZO**

(54) BODY FAT METER

(57) Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a body fat meter capable of accurately measuring body fat and measuring a body fat rate for the respective hypodermal part and internal part, etc., of a human body.

SOLUTION: Electrode pairs 1-6 are provided with an almost equal interval on the inner side of a winding belt 9 wound around the abdominal part of a patient. The respective electrode pairs 1-6 are respectively provided with a current path formation electrode and an electrode for measurement, the two electrode pairs are selected from the electrode pairs 1-6 and a current path is formed by making weak AC flow between the current path formation electrodes of the selected two electrode pairs. The electrode for the measurement measures impedance in the formed current path and the impedance is measured by successively selecting the two from the electrode pairs 1-6 in a time division manner. Since the current paths following various routes are formed on the cross section of a measurement part by the combination of the selected electrode pairs, visceral fat in the abdominal part or the like is selectively measured.



COPYRIGHT: (C)1999,JPO

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-123182

(43) 公開日 平成11年(1999) 5月11日

(51) Int.Cl.⁶

A 6 1 B 5/05

識別記号

F I

A 6 1 B 5/05

B

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-289662

(22) 出願日 平成9年(1997)10月22日

(71) 出願人 000208444

大和製衡株式会社

兵庫県明石市茶園場町 5 番22号

(72) 発明者 川西 勝三

兵庫県明石市茶園場町 5 番22号 大和製衡
株式会社内

(74) 代理人 弁理士 角田 嘉宏 (外 1 名)

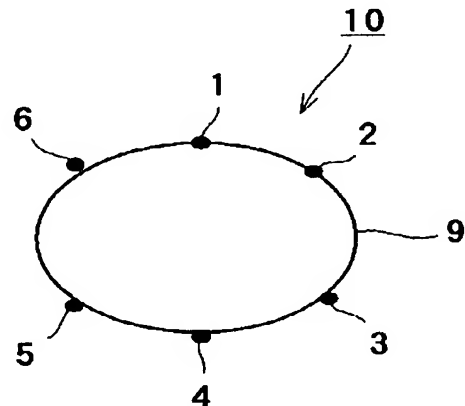
(54) 【発明の名称】 体内脂肪計

(57) 【要約】

【課題】 体内脂肪を正確に計測することができ、しかも人体の皮下部分、内部等の部位ごとに体脂肪率を計測できる体内脂肪計を提供する。

【解決手段】 被験者の腹部の周囲に巻き付けた巻帯 9 の内側にはほぼ等間隔で電極対 1 ～ 6 を設ける。各電極対 1 ～ 6 はそれぞれ電流路形成電極及び計測用電極を有し、電極対 1 ～ 6 の中から 2 つの電極対が選択され、その選択された 2 つの電極対の電流路形成電極間に微弱な交流を流すことにより電流路を形成する。計測用電極は、その形成された電流路に於けるインピーダンスを計測する。インピーダンスの計測は、電極対 1 ～ 6 の中から 2 つを時分割で順次選択することにより行う。

【効果】 選択される電極対の組合せにより、測定部位の断面に種々の経路を辿る電流路を形成することができるので、腹部に於ける内臓脂肪等を選択的に計測することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被験者の所定の測定部位に巻き付けて使用され、該測定部位に於ける脂肪率を計測するための体内脂肪計であって、

伸縮性材料からなる円筒状の巻帯と、

該巻帯の円周の内側に沿って所定の間隔で取り付けられそれぞれ電流路形成電極と計測用電極とを備えた複数の電極対を有する電極群と、

前記各電極対の前記電流路形成電極の間にそれぞれ形成される電流路に於けるインピーダンスを前記計測用電極の間で計測するインピーダンス計測手段と、

前記測定部位の周長データを入力するデータ入力手段と、

前記インピーダンス計測手段に於いて各電流路について得られたインピーダンスと前記データ入力手段から入力された周長データとに基づいて被験者の前記測定部位に於ける脂肪率を求める演算手段とを備えたことを特徴とする体内脂肪計。

【請求項 2】 前記インピーダンス計測手段は、前記電流路形成電極を 2 つずつ順次選択して各電流路を順次形成し、各電流路について時分割でインピーダンスを計測することを特徴とする請求項 1 記載の体内脂肪計。

【請求項 3】 前記電極群は、前記巻帯の円筒軸の方向に所定の間隔で複数設けられている請求項 1 又は 2 記載の体内脂肪計。

【請求項 4】 被験者の所定の前記測定部位が腹部である請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の体内脂肪計。

【請求項 5】 被験者の所定の前記測定部位が上腕部である請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の体内脂肪計。

【請求項 6】 被験者の所定の前記測定部位が大腿部である請求項 1 乃至 3 の何れかに記載の体内脂肪計。

【請求項 7】 前記体内脂肪計は、前記測定部位に於ける皮下近傍の体脂肪率と内部の体脂肪率とを計測する請求項 1 乃至 6 記載の体内脂肪計。

【請求項 8】 被験者の両手の間に電流路を形成するための 2 つの付加電極対を更に備え、

前記インピーダンス計測手段は、該付加電極対の間に形成される両手間の電流路に於けるインピーダンスを計測し、

前記データ入力手段には、体脂肪率の計算に必要な被測定者に関するデータが入力され、

前記演算手段は、前記インピーダンス計測手段に於いて両手間の電流路について計測されたインピーダンスと、前記データ入力手段から入力された体脂肪率の計算に必要なデータとに基づいて、被験者の身体全体の体脂肪率を求めることを特徴とする請求項 1 乃至 7 記載の体内脂肪計。

【請求項 9】 被験者の両足の間に電流路を形成するための 2 つの付加電極対を更に備え、

前記インピーダンス計測手段は、該付加電極対の間に形

成される両足間の電流路に於けるインピーダンスを計測し、

前記データ入力手段には、体脂肪率の計算に必要な被測定者に関するデータが入力され、

前記演算手段は、前記インピーダンス計測手段に於いて両足間の電流路について計測されたインピーダンスと、前記データ入力手段から入力された体脂肪率の計算に必要なデータとに基づいて、被験者の身体全体の体脂肪率を求めることを特徴とする請求項 1 乃至 7 記載の体内脂肪計。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は、被験者の所定の測定部位に巻き付けて使用される体内脂肪計に関し、更に詳しくは、測定部位の周囲に沿って複数の電極を設け、これらの電極の間に形成される複数の電流路についてインピーダンスを計測することにより、正確な体脂肪率を計測し得る体内脂肪計に関する。

【0002】

【従来の技術】 近年、健康意識が高まり、従来の身長、体重等のデータに加えて体脂肪率が注目を集め、体脂肪率を計測するための体内脂肪計の開発が盛んに行われている。これらの体内脂肪計は被験者の身体の所定の 2 点間に微弱な電流を流してインピーダンスを計測するものが主流となっている。このような体内脂肪計によれば、健康管理上有益なデータである体脂肪率を手軽に計測することができる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上述のような従来の体内脂肪計は、例えば体重計の足を載せる部分に設けた電極間で計測する場合のように足と足との間で計測するものや、両手で持って手と手との間で計測するものなど、身体の 2 点間のインピーダンスを計測するものが殆どである。また、このような体内脂肪計では、電極の接触部分の影響が大きく、得られるインピーダンスの計測値は不正確な場合が多い。

【0004】 更に、例えば腹部に於ける脂肪を例に採ると、その皮下部分に存在する皮下脂肪と内部に存在する内臓脂肪とでは人体の健康に与える影響が大きく異なるにもかかわらず、従来の体内脂肪計はこれらを区別して計測することができない。

【0005】 本発明はこのような従来技術の問題点を解決するために為されたものであり、本発明の目的は、体内脂肪を正確に計測することができる体内脂肪計を提供することである。また、本発明の他の目的は、人体の皮下部分、内部等の部位ごとに体内脂肪率を計測できる体内脂肪計を提供することである。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明の体内脂肪計は、伸縮性材料からなる円筒状の巻帯を有し、被験者の所定

10

20

30

40

50

の測定部位、例えば腹部、上腕部、大腿部等に巻き付けて使用される。巻帯には被験者の測定部位の周囲に沿って複数の電極対が設けられ、これらの電極の間に複数の電流路が形成される。また、各電流路についてインピーダンスの計測は、時分割で順次行われる。従って、身体

の 2 点のみの間でインピーダンスを計測する従来の体内脂肪計よりも正確な体脂肪率を得ることができる。

【0007】また、計測を行う電極対を適宜選択することにより、それぞれ測定部位の異なる部分に於ける体脂肪率を計測することができる。例えば、隣接する電極対間では主として測定部位の皮下近傍の脂肪を計測することができ、対向する電極対間では主として測定部位の内部の脂肪を計測することができる。このように、電極対を選択することにより、計測対象となる部位をある程度選択することが可能となる。

【0008】更に、被験者の両手又は両足の間に於けるインピーダンスを計測するための電極対を更に設けることにより、従来の方法により身体全体の体脂肪率を計測する構成を付加することができる。これにより、身体全体の身体脂肪率との比較に於いて、測定部位（例えば腹部）に於ける内蔵脂肪を知ることが可能となる。

【0009】

【発明の実施の形態】本発明の体内脂肪計は、被験者の所定の測定部位に巻き付けて使用されるものであり、伸縮性材料からなる円筒状の巻帯を有している。巻帯には、その円周の内側に沿って所定の間隔で取り付けられた複数の電極対からなる電極群を有している。巻帯は伸縮性材料からなるので、これに所定の間隔で取り付けられる各電極対の間隔は、測定部位の太さが被験者の個人差によって変化しても、一定の比率を維持することができる。

【0010】各電極対は電流路形成電極と計測用電極とを有し、選択された 2 つの電極対の電流路形成電極の間に形成された電流路に於けるインピーダンスが、同じ電極対に帰属する 2 つの計測用電極によって計測される。電流路に於けるインピーダンスは、インピーダンス計測手段に於いて計測される。

【0011】電流路形成電極の間に形成される電流路は、選択される電極対の組合せにより、測定部位の断面に於ける種々の経路に形成される。インピーダンス計測手段は形成された各電流路についてインピーダンスを計測する。また、インピーダンスの計測に前後して、被験者の測定部位の周長データが、データ入力手段から入力される。インピーダンス計測手段で得られたインピーダンスのデータと、データ入力手段から入力された周長データとは、共に演算手段に入力される。

【0012】演算手段では、入力された各電流路のインピーダンスと周長データとに基づいて被験者の測定部位に於ける体脂肪率が求められる。体脂肪率を求める計算式は、従来より公知のものを使用することができる。

【0013】本発明に於いては、インピーダンス計測手段は、時分割でインピーダンスを計測するように構成することができる。即ち、各電流路は 2 つずつ順次選択された電流路形成電極によって形成され、各電流路についてのインピーダンスが計測用電極の間で計測される。

【0014】本発明の体内脂肪計では、選択される電極対の組合せにより、測定部位の断面に種々の経路を辿る電流路が形成される。これにより、例えば隣接する電極対間では主として皮下近傍の脂肪を計測することができ、対向する電極対間では主として内部の脂肪を計測することができる。

【0015】また、本発明の体内脂肪計では、上述のように巻帯の円周の内側に沿って所定の間隔で取り付けられた電極対を有する電極群を複数設けることができる。この場合には、電極群は巻帯の円筒軸の方向に所定の間隔で複数設けられ、これにより広範囲の測定部位について体脂肪率を計測することができる。本発明の体内脂肪計は、具体的には、被験者の腹部、上腕部、大腿部等を測定部位として使用されるものである。

【0016】本発明の体内脂肪計では、被験者の両手又は両足の間に電流路を形成するための 2 つの付加電極対を更に加えることにより、従来の方法による体脂肪率を計測する構成を付加することができる。即ち、これらの 2 つの付加電極対の間に形成された電流路に於けるインピーダンスを上述のインピーダンス計測手段によって計測するとともに、上記のデータ入力手段から体脂肪率の計算に必要な被測定者に関するデータを入力することにより、上述の演算手段に於いて、被験者の体全体の体脂肪率を求めることができる。ここで、体脂肪率の計算に必要な被測定者に関するデータとは、例えば、体重、身長、年齢等をいう。この構成によれば、身体全体の体脂肪率との比較に於いて測定部位の脂肪率を知ることができる。

【0017】

【実施例】本発明の実施例について、図面を参照しながら詳細に説明する。図 1 は本実施例の体内脂肪計を被験者の腹部に巻き付けた場合の断面を模式的に示している。即ち、被験者の腹部の周囲に巻き付けた巻帯 9 の内側には、ほぼ等間隔で電極対 1, 2, 3, 4, 5 及び 6 が取り付けられている。電極対 1 ~ 6 は電極群 10 を構成している。巻帯 9 は身体に巻き付けた状態では円筒状を成している。また、巻帯 9 は通常の腹巻き等に使用される伸縮性材料からなり、従って、被験者ごとに胴回りの太さが異なっている、各電極対 1 ~ 6 の間の距離は、ほぼ同じ比率となる。

【0018】電極対 1 は、図 2 に示すように、固定部 1 c と、この固定部 1 c に取り付けられた電流路形成電極 1 a 及び計測用電極 1 b を有している。同様に、他の電極対 2 ~ 6 も、それぞれ固定部 2 c, 3 c, 4 c, 5 c 及び 6 c と、これらの固定部 2 c ~ 6 c に取り付けられ

た電流路形成電極 2 a, 3 a, 4 a, 5 a 及び 6 a 並びに計測用電極 2 b, 3 b, 4 b, 5 b 及び 6 b とをそれぞれ有している。本実施例では電流路形成電極 1 a ~ 6 a の中から 2 つの電極対が選択され、その選択された 2 つの間に微弱な交流を流すことにより電流路が形成される。計測用電極 1 b ~ 6 b は、選択された 2 つの電流路形成電極によって形成された電流路に於けるインピーダンスを計測するのに使用される。インピーダンスの計測に使用される計測用電極は、選択されている 2 つの電流路形成電極が帰属する電極対と同じ電極対に帰属するものである。

【0019】本実施例の体内脂肪計では、インピーダンスの計測は、図 7 (a) 及び (b) に概略的に示した回路を有するインピーダンス計測手段で行われる。インピーダンス計測手段は、図 7 (a) に示すように、電流源 1 3 と、電流源 1 3 からの電流を流す電流路形成電極を選択するためのスイッチ 1 1 及びスイッチ 1 2 とを有している。また、インピーダンス計測手段は、図 7 (b) に示すように、電圧計 1 6 と、電圧計 1 6 の計測対象となる計測用電極を選択するためのスイッチ 1 4 及びスイッチ 1 5 を有している。本実施例ではスイッチ 1 1 とスイッチ 1 4 とが同一の一つの電極対を同時に選択すると共に、スイッチ 1 2 とスイッチ 1 5 とが同一の他の電極対を同時に選択するように構成されている。

【0020】更に、本実施例の体内脂肪計は、体脂肪率を求めるのに必要な測定部位の周長データ（本実施例の場合には被験者の胴回りの長さ）を入力するデータ入力手段（図示せず）を有している。また、本実施例の体内脂肪計は、インピーダンス計測手段に於いて各電流路について得られたインピーダンスと、データ入力手段から入力される測定部位の周長データとに基づいて体脂肪率を計算する演算手段（図示せず）を有している。データ入力手段は例えば数値を入力するための数字キーを有し、演算手段と共に一つのケースに収納して巻帯 9 に取り付けられた構成とすることができる。

【0021】本実施例では、インピーダンス計測手段は、インピーダンスの計測に使用する 2 つの電極対を、上述のスイッチ 1 1, 1 2, 1 4 及び 1 5 を用いて電極対 1 ~ 6 の中から時分割で順次選択する機能を有している。例えば、図 3 に示すように、電極対 1 ~ 6 のうち電極対 1 及び 2 の 2 つを選択する場合、インピーダンス計測手段ではスイッチ 1 1 及び 1 2 によってそれぞれ電流路形成電極 1 a 及び 2 a が選択され、スイッチ 1 4 及び 1 5 によってそれぞれ計測用電極 1 b 及び 2 b が選択される。このような選択により、電極対 1 と電極対 2 との間のインピーダンスの計測を行うことができる。このようなインピーダンスの計測は、通常、瞬時（例えば数ミリ秒以内）に行うことができる。上述のような 2 つの電極対によるインピーダンスの計測は、電極対 1 ~ 6 のうちの任意の 2 つを選択する全ての組合せについて行うこ

とができるので、非常に正確な体脂肪率を得ることができる。

【0022】本実施例の体内脂肪計では、選択される電極対の組合せにより、測定部位の断面に種々の経路を辿る電流路を形成することができるので、測定部位に於ける脂肪の分布に関するデータを得ることができる。例えば、前述の図 3 に示すように、電極対 1 とこれに隣接する電極対 2 とを選択した場合、電流路は、矢印 7 a に示すように、被験者の腹部の右前部に於ける皮下近傍に形成される。従って、電極対 1 及び 2 の選択により、腹部右前部に於ける体脂肪率を得ることができる。また、例えば図 4 又は図 5 に示すように、ほぼ対向する位置にある電極対 1 及び 3 又は電極対 1 及び 4 を選択した場合、矢印 7 b 又は矢印 7 c に示す電流路がそれぞれ形成され、腹部の内部に於ける脂肪、即ち内臓脂肪率を計測することができる。更に、例えば図 6 に示すように、電極対 2 及び 3 を選択すれば矢印 7 d に示す電流路が形成され、脇腹に於ける体脂肪率を求めることができる。このように、本実施例の体内脂肪計によれば、測定部位に於いて体脂肪がどのように分布しているかを知ることができ、健康管理上非常に有意義である。特に内臓脂肪率は被験者の健康に与える影響が大きいため、これを計測し得る本実施例の体内脂肪計は健康管理上非常に有用である。

【0023】上記実施例では一組の電極群 1 0 によって構成される体内脂肪計について説明したが、本発明によれば、複数の電極群を備えた構成を採用することもできる。即ち、図 8 に示す体内脂肪計では、巻帯 9 の円筒軸 9 a の方向に等間隔で電極群 1 0, 2 0 及び 3 0 が設けられている。巻帯 9 の上部に位置する電極群 1 0 は、円筒軸 9 a に垂直な面内に於ける巻帯 9 の円周に沿って設けられた電極対 1 ~ 6 を有している。また、巻帯 9 の中程に位置する電極群 2 0 は、同様に円筒軸 9 a に垂直な面内に於ける巻帯 9 の円周に沿って設けられた電極対 2 1 ~ 2 6（図 8 では電極対 2 3, 2 4 及び 2 5 のみ表されている）を有している。更に、巻帯 9 の下部に位置する電極群 3 0 は、円筒軸 9 a に垂直な面内に於ける巻帯 9 の円周に沿って設けられた電極対 3 1 ~ 3 6（図 8 では電極対 3 3, 3 4 及び 3 5 のみ表されている）からなる電極群 3 0 とを有している。この構成では、腹部の上部、中央部及び下部について体脂肪率を計測することができ、より詳細なデータを得ることができる。また、異なる電極群に属する 2 つの電極対についてもインピーダンスを計測することができるので、更に詳細に体脂肪率のデータを得ることができる。

【0024】更に、本発明によれば、従来の体内脂肪計の構成を付加することもできる。図 9 の体内脂肪計は、図 1 の体内脂肪計に、両手で持ったための付加電極対 1 7 及び 1 8 を付加したものである。本実施例では被験者が巻帯 9 を腹部に巻き付けた後、一方の付加電極対 1 7 を

例えば右手に、もう一方の付加電極対18を左手に持つことにより、従来と同様に身体全体の体脂肪率を計測することができる。即ち、上述のインピーダンス計測手段により、付加電極対17及び18によって形成された電流路に於けるインピーダンスが計測される。また、体脂肪率の計算に必要な被測定者に関するデータ、即ち、被測定者の体重、身長、年齢等は、上述のデータ入力手段から入力される。体脂肪率の計算は、インピーダンス計測手段に於いて計測されたインピーダンスとデータ入力手段から入力されたデータとに基づいて、上述の演算手段に於いて行うことができる。本実施例の構成によれば、身体全体の体脂肪率をも知ることができるので、健康管理上重要な腹部の脂肪率を身体全体に於ける体脂肪率との関係でとらえることが可能となる。

【0025】図9の実施例では、付加電極対17及び18は両手で持つものとして説明したが、両足のそれぞれに接触させてインピーダンスを計測するものとして構成してもよい。この場合には、身体全体のインピーダンスは、両足間で計測されることになる。

【0026】上記各実施例では、被験者の測定部位が腹部である場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、他の例えば上腕部、大腿部等についても体脂肪率を計測し得るように構成することができる。

【0027】

【発明の効果】本発明の体内脂肪計は、巻帯の円周の内側に沿って所定の間隔で取り付けられた電極対を有し、時分割で異なる電流路についてそれぞれインピーダンスを計測することができるので、体脂肪率を正確に計測することができる。

【0028】また、インピーダンスの計測を行う電極対を適宜選択することにより、被験者の人体に於ける体脂肪がどのように分布しているかを知ることができるので、本発明の体内脂肪計を用いれば、健康管理上非常に有意義なデータを得ることができる。特に、測定部位に於いて互いに対向して位置する電極対を選択すれば、測定部位に於ける内部の体脂肪率を得ることができるので、例えば被験者の健康に与える影響が大きい内臓脂肪率を容易に知ることができるという利点がある。

*【0029】加えて、本発明の体内脂肪計によれば、従来と同様に両手又は両足で身体全体の体脂肪率を計測し得る構成を付加することにより、身体全体の体脂肪率との関係に於いて測定部位の体脂肪率を知ることができるので、よりきめ細かな健康管理が可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の体内脂肪計を被験者の腹部に巻き付けた場合の腹部の断面を示す模式図である。

【図2】電極対の詳細図である。

10 【図3】電極対1及び2が選択され、皮下近傍に電流路が形成されている様子を示す模式図である。

【図4】電極対1及び3が選択され、人体内部に電流路が形成されている様子を示す模式図である。

【図5】電極対1及び4が選択され、人体内部に電流路が形成されている様子を示す模式図である。

【図6】電極対2及び3が選択され、脇腹近傍に電流路が形成されている様子を示す模式図である。

20 【図7】(a)はインピーダンス計測手段に含まれている電流路を形成するための回路を示す図であり、(b)はインピーダンス計測手段に含まれている電圧を計測するための回路を示す図である。

【図8】複数の電極群を有する本発明の他の実施例を示す斜視図である。

【図9】両手のそれぞれで持つための電極対を更に有する本発明の他の実施例を示す斜視図である。

【符号の説明】

1, 2, 3, 4, 5, 6 電極対

1a, 2a, 3a, 4a, 5a, 6a 電流路形成電極

1b, 2b, 3b, 4b, 5b, 6b 計測用電極

30 1c, 2c, 3c, 4c, 5c, 6c 固定部

9 巻帯

9a 円筒軸

10, 20, 30 電極群

11, 12, 14, 15 スイッチ

13 電流源

16 電圧計

17, 18 付加電極対

21, 22, 23, 24, 25, 26 電極対

31, 32, 33, 34, 35, 36 電極対

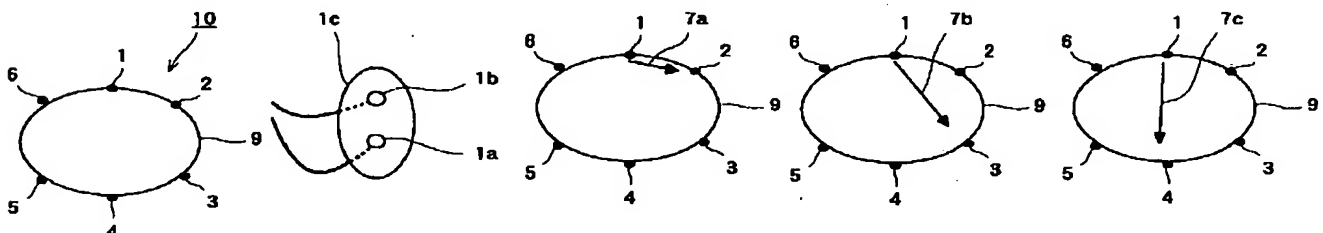
【図1】

【図2】

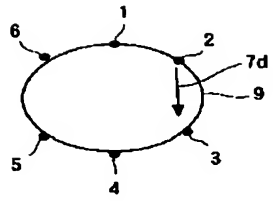
【図3】

【図4】

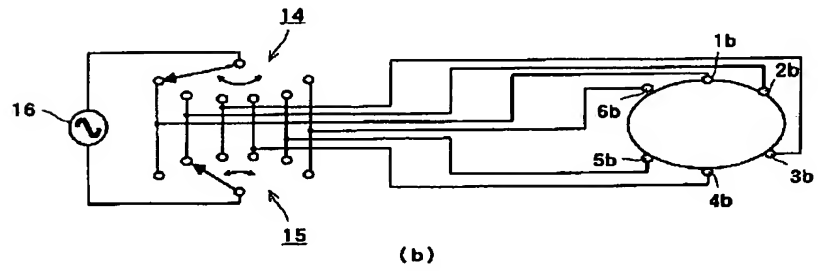
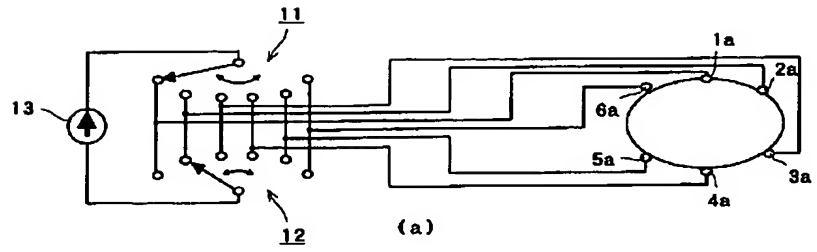
【図5】



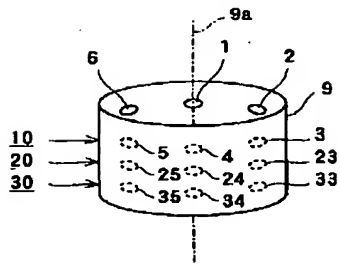
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 9】

